

правовой базой и с учетом зарубежного опыта и рекомендаций международных организаций (МАГАТЭ, МКРЗ и т. д.).

Список использованных источников

1. Status of the Decommissioning of Nuclear Facilities around the World. – IAEA, Vienna, 2004.
2. Ташлыков О. Л. Дозовые затраты персонала в атомной энергетике. Анализ. Пути снижения. Оптимизация: монография. Saarbrücken, Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. RG, 2011. – 232 с.
3. Лукьяненко В. Ю., Ташлыков О. Л. Использование компьютерных средств объемно-планировочного проектирования при подготовке работ по демонтажу радиоактивного оборудования // Безопасность АЭС и подготовка кадров – 2013: тез. докладов XIII Междунар. конф. Обнинск : НИЯУ МИФИ, 2013. С. 160–161.

УДК 621.039

ПОТЕНЦИАЛ ОПТИМИЗАЦИИ СНЯТИЯ С ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ СТЕНДОВ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ЯДЕРНЫХ УСТАНОВОК

THE OPTIMIZATION POTENTIAL FOR THE DECOMMISSIONING OF EXPERIMENTAL STANDS AT RESEARCH NUCLEAR INSTALLATIONS

Лукьяненко В. Ю., Шабельников Е. В., Ташлыков О. Л.
Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург,
vera-lukyanenko@mail.ru

Lukyanenko V. Yu. Shabelnikov V. E., Tashlykov O. L.
Ural Federal University, Ekaterinburg

Аннотация: В работе изложены основные положения проблематики снятия с эксплуатации исследовательских ядерных установок в целом и их отдельных узлов оборудования. В работе проанализированы особенности радиационно-опасных объектов

исследовательских ядерных установок, рассмотрены потенциальные пути и методы оптимизации процесса снятия с эксплуатации экспериментальных стендов исследовательских ядерных установок.

Abstract: The paper presents the main issue provisions of decommissioning of nuclear research facilities as a whole and its separate units of equipment. This paper analyzes the characteristics of radiation-hazardous facilities of nuclear research facilities, the potential ways and methods of optimization of process of decommissioning research experimental stands of vigorous plants.

Ключевые слова: исследовательская ядерная установка, экспериментальный стенд, оптимизация, маршрутизация, дозовые затраты, снятие с эксплуатации, демонтаж оборудования.

Key words: research nuclear facility, experimental stand, optimization, routing, dose costs, decommissioning and dismantling of equipment.

Большинство отечественных исследовательских ядерных установок (ИЯУ) созданы свыше 30 лет назад. Растет число установок, остановленных в результате окончания научных программ и проектных сроков эксплуатации, а также несоответствия новым требованиям безопасности. В середине 1990-х годов остро встал вопрос о выводе из эксплуатации (ВЭ) ядерных реакторов различного назначения, срок службы которых подошел к черте 30 лет.

Конструкция, уровень мощности, условия и длительность эксплуатации ИЯУ сильно разнятся, что препятствует разработке унифицированных технических решений по их ВЭ. Вместе с тем, анализ отечественного и зарубежного опыта позволяет сделать вывод о возможности разработки общих подходов и методических рекомендаций по планированию этих работ [1].

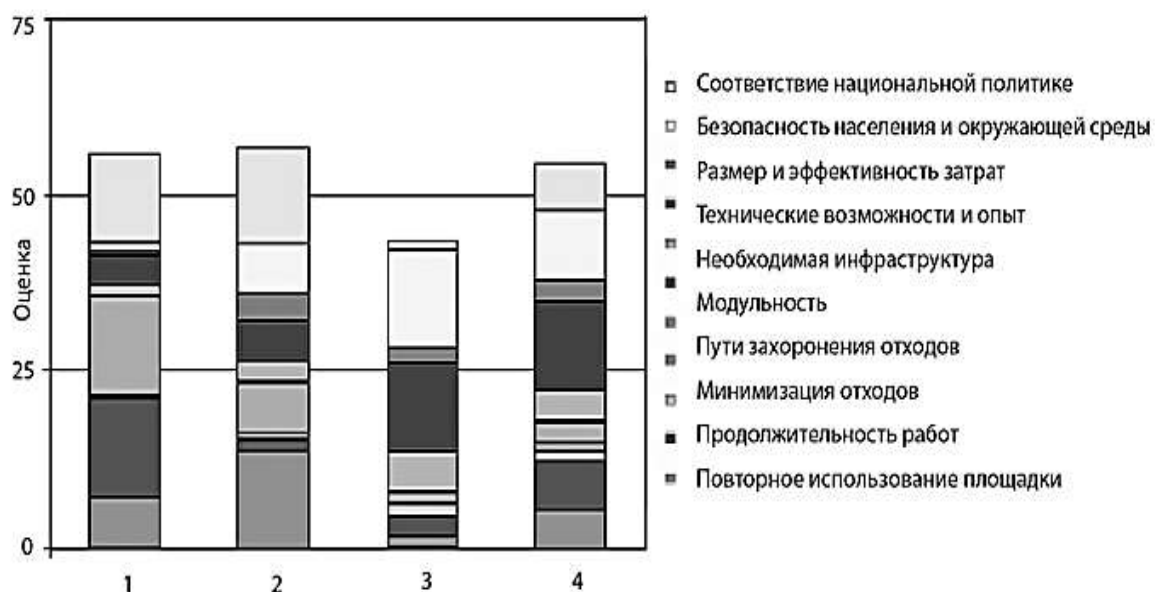
Отличительной особенностью ИЯУ является большое количество вне реакторных конструкций, радиационно- и ядерноопасных объектов (РОО), используемых при обеспечении реакторных испытаний исследуемых объектов, а также для

проведения послереакторных испытаний и исследований облученных объектов.

Особенностями, затрудняющими ВЭ РОО являются:

- затрудненный доступ к оборудованию и коммуникациям РОО, работа в стесненных условиях;
- сложность и разветвленность коммуникаций РОО, схемы которых зачастую отсутствуют в первоначальном виде в составе проектной документации ввиду давнего срока введения в эксплуатацию;
- высокий уровень радиационного загрязнения основного оборудования РОО, как за счет поверхностного загрязнения, так и за счет активации конструкционных материалов РОО;
- необходимость обеспечения технического персонала дополнительными средствами индивидуальной защиты, а так же средствами защиты при проведении огневых и др. работ, затрудняющими и замедляющими работу в стесненных условиях;
- необходимость оборудования рабочих мест в полуобслуживаемых помещениях, организация саншлюзов, каналов спецвентиляции, спецканализации, дополнительных пунктов дозиметрического контроля, что сопряжено с определенными затратами;
- отсутствие проектной документации на РОО влияет на безопасность проведения работ, а так же на их временные границы, в связи с этим также требуются материальные и трудовые затраты.

Снятие с эксплуатации РОО ИЯУ, а в частности экспериментальных и опытных стендов, хоть и сопряжено с определенными трудностями, тем не менее является целесообразным этапом жизни и развития ИЯУ. Функциональное пространство площадок ИЯУ крайне ограничено, следовательно, демонтаж неиспользуемых или нерентабельных объектов позволит расширить рабочий потенциал ИЯУ за счет внедрения новых установок, более актуальных на данном этапе развития атомной энергетики (рисунок) [1].



Результаты экспертной оценки приемлемости вариантов вывода из эксплуатации ИЯУ МР (РНЦ «Курчатовский институт»): 1 – продолжение эксплуатации в режиме окончательного останова; 2 – захоронение на месте; 3 – безотлагательный вывод из эксплуатации (наиболее приемлемый вариант); 4 – отложенный вывод из эксплуатации

Оптимизация процесса снятия с эксплуатации РОО ИЯУ возможна по следующим основным направлениям:

- минимизация времени проведения основных работ за счет применения новых технологий демонтажных работ;
- минимизация затрат на упаковку, паспортизацию, промежуточное хранение, транспортировку и хранение РАО средней и низкой активности путем безотлагательной упаковки в контейнеры;
- минимизация дозовых затрат персонала за счет дистанционной и роботизированной техники при комплексном инженерном радиационном обследовании, демонтаже, маршрутной оптимизации демонтажных работ [2–4].

Оптимизация процесса снятия с эксплуатации РОО ИЯУ возможна уже на начальных этапах работы, таких как определение концепции ВЭ, написание программы и составления плана-графика работ по ВЭ при условии предварительного анализа целей и путей реализации предстоящих работ, а так же при рассмотрении альтернативных вариантов исполнения каждой поставленной задачи.

Список использованных источников

1. Исследовательские ядерные установки: планирование вывода из эксплуатации / Б. К. Былкин [и др.]. – РНЦ «Курчатовский институт» – 2012. – [Электронный ресурс]. URL: <http://www.atomic-energy.ru/articles/2012/02/20/31088> (дата обращения 20.11.2017)
2. Ташлыков О. Л. Дозовые затраты персонала в атомной энергетике. Анализ. Пути снижения. Оптимизация: монография. Saarbrücken, Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. RG, 2011. – 232 с.
3. Лукьяненко В. Ю., Ташлыков О. Л. Использование компьютерных средств объемно-планировочного проектирования при подготовке работ по демонтажу радиоактивного оборудования // Безопасность АЭС и подготовка кадров – 2013: тез. докладов XIII Междунар. конф. Обнинск : НИЯУ МИФИ, 2013. С. 160–161.
4. Батенков Д. И., Лукьяненко В. Ю., Ташлыков О. Л. О роли объемного моделирования демонтируемых систем в оптимизации продолжительности работ и дозовых затрат персонала при выводе из эксплуатации АЭС / Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием аспирантов и молодых ученых 17–20 декабря 2013 г. Екатеринбург: УрФУ, 2013. С. 337–340.

УДК 620.92

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЕТРОВОЙ И СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕННОСТИ ДЛЯ г. ЕКАТЕРИНБУРГА

COMPARATIVE ANALYSIS OF WIND AND SOLAR ENERGY SUPPLY FOR THE CITY OF EKATERINBURG

Любомудров Б. Э., Немихин Ю.Е., Щеклеин С. Е.
Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург,
lyubomudrow@gmail.com

Lyubomudrov B. E., Nemikhin Yu. E., Shcheklein S. E.
Ural Federal University, Ekaterinburg